

Coaxial valve has a non-return and overpressure valve to give a medium flow into a zone round the coaxial valve to compensate for a pressure difference between the inlet and outlet

Veröffentlichungsnummer DE19837694

Veröffentlichungsdatum: 2000-02-24

Erfinder ARNOLD WILLI (DE)

Anmelder: AWS APPARATEBAU ARNOLD GMBH (DE)

Klassifikation:

- Internationale: F16K17/00

- Europäische: F16K1/12B; F16K15/14H2; F16K17/04H2; F16K31/06C4

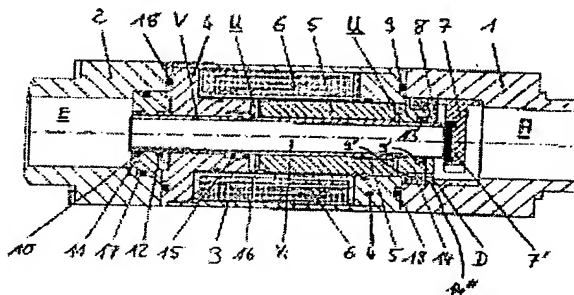
Anmeldenummer: DE19981037694 19980819

Prioritätsnummer(n): DE19981037694 19980819

Report a data error here

Zusammenfassung von DE19837694

The coaxial valve housing (1-3) contains a setting valve (V) with axial movement, with a seal (13) directly at the valve member (V). A non-return and overpressure valve gives a medium flow into a zone round the coaxial valve to compensate for a pressure difference between the inlet and outlet. The coaxial valve has a housing (1-3) containing a setting valve (V) with axial movement, with a seal (13) directly at the valve member (V). The medium flow through the outlet (A) passes through a non-return or overpressure valve, into the zone (U) surrounding the valve (V) if the pressure at the outlet connection (A) of the coaxial valve is greater than in the surrounding zone (U) or the pressure difference between the outlet connection (A) and the zone (U) is over a given threshold value. The setting valve is a rubber lip ring.



BEST AVAILABLE COPY

Daten sind von der esp@cenet Datenbank verfügbar - Worldwide



①⑨ BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**
⑩ **DE 198 37 694 A 1**

⑤ Int. Cl.⁷:
F 16 K 17/00

⑲ Aktenzeichen: 198 37 694.4
⑳ Anmeldetag: 19. 8. 1998
㉑ Offenlegungstag: 24. 2. 2000

DE 198 37 694 A 1

⑦① Anmelder:
AWS Apparatebau Arnold GmbH, 74214 Schöntal,
DE

⑦④ Vertreter:
LENZING GERBER Patentanwälte, 40470
Düsseldorf

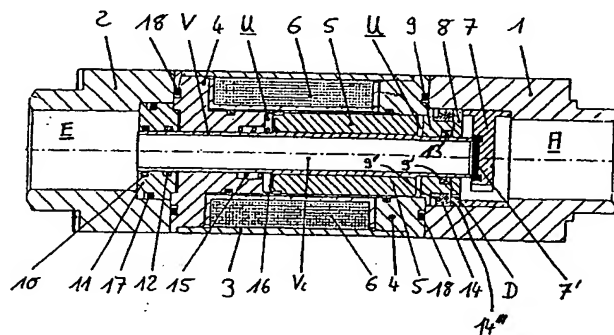
⑦② Erfinder:
Arnold, Willi, 74676 Niedernhall, DE

⑤⑥ Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht
zu ziehende Druckschriften:
DE 92 13 539 U1

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

⑤④ Coaxialventil mit Gegendruckrückentlastung

⑤⑦ Die Erfindung betrifft ein Coaxialventil mit einem Gehäuse (1, 2, 3), in dem ein in axialer Richtung beweglich gelagertes Ventilstellglied (V) ist, und eine erste Dichtung (13) direkt am Ventilstellglied (V) anliegt, wobei innerhalb des Ventilgehäuses (1, 2, 3) ein Rückschlag- oder Überdruckventil angeordnet ist, wobei das das Coaxialventil durchströmende Medium von der Auslaßseite (A) des Coaxialventils über das Rückschlag- oder Überdruckventil in den das Ventilstellglied (V) umgebenden Raum (U) gelangen kann, sofern der Druck im Auslaßstutzen (A) des Coaxialventils größer als im Raum (U) ist oder die Druckdifferenz zwischen dem Auslaßstutzen (A) und dem Raum (U) einen bestimmten Wert überschreitet.



DE 198 37 694 A 1

Die Erfindung betrifft ein Coaxialventil mit einem Gehäuse, in dem ein in axialer Richtung beweglich gelagertes Ventilstellglied ist, und eine erste Dichtung direkt am Ventilstellglied anliegt.

Bei einem gattungsgemäßen Coaxialventil ist ein Druckausgleich zwischen der Ventilauslaßseite und der Ventileinlaßseite nur über extern montierte Überdruckventile mit Bypassleitungen möglich. Ein derartiger Druckausgleich muß zum Beispiel immer dann erfolgen, wenn das Coaxialventil geschlossen ist und sich z. B. bedingt durch eine thermische Ausdehnung ein Überdruck auf der Coaxialventilauslaßseite entsteht. Bei der Verwendung von externen Überdruck bzw. Ausgleichsventilen ist ein erheblicher Kosten- und Fertigungsaufwand nötig. Die zusätzlichen externen Ventile haben zudem einen nicht unerheblichen Platzbedarf, wodurch das gesamte Coaxialventil relativ groß in seinen Dimensionen ist.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, ein gattungsgemäßes Coaxialventil bereitzustellen, welches kostengünstig in der Fertigung und der Herstellung ist, und ohne zusätzliche externe Druckausgleichsventile dennoch einen Druckausgleich gewährleistet.

Dies Aufgabe wird erfindungsgemäß durch ein Coaxialventil mit den Merkmalen des Anspruch 1 gelöst.

Bei dem erfindungsgemäßen Coaxialventil ist ein externes Überdruckventil bzw. Ausgleichsventil nicht mehr erforderlich. Das erfindungsgemäße Rückschlag bzw. Überdruckventil, welches innerhalb des Gehäuses des Coaxialventils angeordnet ist, wird vorteilhaft durch einen Gummilippenring, welcher außen um ein Positionierteil, welches an der Außenseite des Ventilstellgliedes des Coaxialventils anliegenden Dichttring in Position hält, realisiert. Der Gummilippenring wirkt zusammen mit einer zwischen dem Positionierteil und dem Ventilsitz einliegenden geschlitzten Scheibe als Rückschlagventil, welches in Richtung der Auslaßseite sperrt. Bei einem Überdruck in der Auslaßseite des Coaxialventils gelangt das Medium durch die Schlitzte der Scheibe an eine Seite des Gummilippenrings und drückt diesen in Richtung der Einlaßseite des Coaxialventils. Sofern der Gummilippenring etwas in Richtung der Einlaßseite gedrückt bzw. verschoben worden ist, kann bedingt durch die Form des Gummilippenrings und die Form der entsprechenden Ausnehmungen des Positionierteils und des Gehäuseteils, zwischen welchen der Gummilippenring abdichtend in der Sperrstellung einliegt, in Richtung der Einlaßseite bzw. den das Ventilstellglied des Coaxialventils umgebenden Raum gelangen, wodurch der Druckausgleich erreicht wird. Sofern der Druck auf der Einlaßseite wieder größer als der Druck in der Auslaßseite bei geschlossenem Coaxialventil ist, wird der Gummilippenring von dem Medium gegen die Scheibe gedrückt und verschließt die Schlitzte der Scheibe, wodurch das Medium von der Einlaßseite bzw. dem das Ventilstellglied umgebenden Raum nicht mehr zur Auslaßseite des Coaxialventils gelangen kann.

Vorteilhafte Ausgestaltungen des Ventilstellgliedes des Überdruck- bzw. Ausgleichsventils sind in den Figuren beschrieben. So ist es zum Beispiel möglich, anstelle des Gummilippenrings, welcher coaxial zu der ersten Dichtung angeordnet ist, lediglich eine oder mehrere Dichtungskugeln zu verwenden, welche in insbesondere parallel zur Achse des Coaxialventils verlaufenden Kanälen einliegen und diese bei einem Überdruck in der Einlaßseite verschließen und bei einem Überdruck in der Auslaßseite die Kanäle freigeben, wodurch das Medium von der Auslaßseite zur Einlaßseite gelangen kann.

Bedingt durch die vorteilhafte Ausgestaltung des Coaxi-

alventils kann die erste Dichtung als Teflonring ausgebildet werden, wodurch die Schaltdauer des Coaxialventils vorteilhaft erhöht wird. Bei der Verwendung eines Gummilippenrings zur Realisierung des Überdruck- bzw. Ausgleichsventils für die Druckentlastung bzw. den Druckabbau übernimmt dieser keine Steuerfunktion und keine Reibkräfte, er nicht mit den beweglichen Teilen des Coaxialventils in Berührung ist. Sämtliche Reibkräfte werden daher durch den Teflonring als erste Dichtung aufgenommen. Hierdurch erhöht sich zusätzlich zur Schaltdauer auch der mögliche Betriebsdruck. Lag der Betriebsdruck bei einem herkömmlichen Coaxialventil bei ca. maximal 16 bar, so steigt der mögliche Betriebsdruck bei Verwendung eines Teflonrings auf bis zu 100 bar.

Durch geeignete Wahl der Größe der Schlitzte in der Scheibe, welche durch den Gummilippenring verschlossen werden, und durch die Größe der Anpressfläche des Mediums auf den Gummilippenring, kann das Schließverhalten des Druckentlastungsventils beliebig eingestellt werden.

Es versteht sich von selbst, daß ein derartiges Druckausgleichsventil, welches innerhalb des Ventilgehäuses angeordnet ist, auch für die andere Richtung, d. h., zur Druckentlastung von der Einlaßseite hin zur Auslaßseite, ausgelegt werden kann. Hierzu muß lediglich die Anordnung geschlitzte Scheibe und Gummilippenring vertauscht angeordnet werden.

Nachfolgend werden anhand von Figuren mögliche Ausführungsformen der Erfindung näher erläutert.

Es zeigen:

Fig. 1 Ein erfindungsgemäßes Coaxialventil mit Gummilippenring als Ventilstellglied eines Druckausgleichsventils;

Fig. 1a eine vergrößerte Querschnittsdarstellung des Gummilippenrings in Sperrstellung;

Fig. 1b eine vergrößerte Querschnittsdarstellung des Gummilippenrings in Durchlaßstellung für Druckausgleich bzw. -entlastung;

Fig. 2 eine weitere Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Coaxialventils;

Fig. 3 eine weitere Ausführungsform des erfindungsgemäßen Coaxialventils mit einer Kugel als Ventilstellglied für das Druckausgleichsventil.

Die Fig. 1 zeigt eine mögliche Ausführungsform des erfindungsgemäßen Coaxialventils. Das Coaxialventil besteht aus mehreren Gehäuseteilen 1, 2 und 3, wobei das Gehäuseteil 1 die Auslaßseite A des Coaxialventils den Anschlußstutzen zum Anschluß nicht dargestellter Rohrleitungen bildet. Das Gehäuseteil 2 bildet die Einlaßseite des Coaxialventils, welches ebenfalls einen Verbindungsstutzen zur Verbindung mit nicht dargestellten Rohrleitungen aufweist. In dem Coaxialventil ist das Ventilstellglied V, welches ein Steuerrohr ist, in axialer Richtung verschieblich gelagert und wird mittels der Feder 15 in Richtung des Ventilsitzes 7 und dessen Dichtung 7' druckbeaufschlagt. Mittels der Magnetspule 6 und dem Magnetanker 5 kann das Ventilstellglied V von dem Ventilsitz 7 axial weg bewegt werden, wodurch das Medium von der Einlaßseite E zur Auslaßseite A durch den Strömungskanal Vi des Steuerrohres V strömen kann. Das Ventilstellglied V ist mittels Dichttringen 10 und 12 an der Einlaßseite gelagert. An dem zur Auslaßseite A gerichteten Ende des Ventilstellgliedes V ist dieses mittels einer Teflondichtung 13, welche Dichtlippen aufweist, gegenüber dem Positionierteil 9 und der Scheibe 8 abgedichtet und gelagert. Der Magnetanker 5, welcher am Ventilstellglied V angeordnet ist, ist in dem das Ventilstellglied V umgebenden Raum U verschiebbar gelagert. Das Medium gelangt von der Einlaßseite E durch die Lagerringe 10 und 12 in den Umgebungsraum U. Von dort gelangt es an der Innenseite des Positionierteils 9 zur ersten Dichtung 13, welche

ein weiteres Vordringen des Mediums in Richtung der Auslaßseite entlang der Außenseite des Ventilstellgliedes V verhindert. Durch Öffnungen zwischen dem Gehäuse und dem Positionierteil 9 kann das Medium ebenfalls in die ringförmige Nut 9" gelangen, in der der Gummilippenring 14 einliegt. Sofern der Druck auf der Einlaßseite E höher ist als der Druck auf der Auslaßseite A, drückt das Medium die Dichtung 14 gegen die Außenseite des Positionierteils 9 und gleichfalls gegen die Innenwand des Gehäuseteils 1, sowie gegen die Scheibe 8, wodurch die Schlitze 8 der Scheibe 8 verschlossen sind und das Medium nicht von der Einlaßseite E in Richtung Auslaßseite A gelangen kann.

Ist der Druck auf der Auslaßseite A höher als der Druck auf der Einlaßseite E bei geschlossenem Coaxialventil, so gelangt das Medium durch den bzw. die Schlitze D in der Scheibe 8 an die Hinterseite 14" der Dichtung bzw. des Gummilippenrings 14 und drückt diesen in Richtung der Einlaßseite E. In diesem Fall kann bedingt durch die Form des Gummilippenrings 14 und/oder die Form der Nut 9" das Medium an dem Gummilippenring 14 vorbei strömen und gelangt in den Raum U und von dort zur Einlaßseite E, wodurch ein Druckausgleich zwischen der Auslaßseite A und der Einlaßseite E erfolgt. Der bzw. die Schlitze D der Scheibe 8 werden von dem Gummilippenring 14 vollständig verschlossen, sofern der Druck in der Einlaßseite E höher als in der Auslaßseite A ist. Zusätzliche Dichtringe 18 dichten die Gehäuseteile 1, 2 und 4 gegeneinander nach außen hin ab.

Die Fig. 1a und 1b zeigen eine bevorzugte Ausführungsform, bei der der Gummilippenring 14 zwei Lippen 14' und 14" hat und daher nicht axial verschoben werden muß. Ist der Druck P2 auf der Einlaßseite E höher als der Druck P1 auf der Auslaßseite A, drückt das Medium die Dichtung 14 mit seiner einen Lippe 14' gegen die Außenseite des Positionierteils 9 und mit seiner anderen Lippe 14" gegen die Innenwand des Gehäuseteils 1, wodurch das Medium nicht in Richtung der Scheibe 8 gelangen kann. Die Fig. 1b zeigt den Gummilippenring 14 bei der Druckentlastung. Bedingt durch die Form des Gummilippenrings 14 wird bei höherem Druck P3 auf der Auslaßseite A die Lippe 14" derart verschwenkt, daß das Medium zwischen Gummilippenring 14 und der Innenwand des Gehäuses 1 entlang in Richtung der Einlaßseite E strömen kann.

Die Fig. 2 zeigt eine weitere Ausführungsform des erfindungsgemäßen Coaxialventils, wobei ein Gummilippenring 14a verwendet wird, der mit seiner Lippe 14a' den bzw. die Kanäle D der Scheibe 8 verschließt. Über Kanäle 9b des Positionierteils 9a gelangt bei einem höheren Druck ihn der Auslaßseite A das Medium von der ringförmigen Nut 9" in den Raum U, wodurch der Druckausgleich erfolgt. Der Gummilippenring 14a hat an dem Ende seiner Lippe 14a' einen Wulst 14a", der sich abdichtend an den ringförmigen Vorsprung 9a' anlegt, so daß bei einem höheren Druck in dem Raum U als in der Auslaßseite A das Medium nicht von dem Raum U über den Kanal 9b zwischen dem Vorsprung 9a' und dem Teil A und von dort aus hinter der Dichtung 13 zur Auslaßseite A über die fensterartigen Öffnungen 7" des Ventilsitzes 7 des Coaxialventils gelangen kann.

Durch die entsprechende Ausgestaltung des Gummilippenrings 14a muß dieser nicht insgesamt wie bei der Ausführung gemäß Fig. 1 verschoben werden, sondern die dünnwandig ausgebildete Lippe 14a' wird lediglich verschwenkt, wodurch das Medium an der Dichtung vorbeiströmen kann.

Die Fig. 3 zeigt eine weitere mögliche Ausführungsform des erfindungsgemäßen Coaxialventils, bei dem innerhalb des Gehäuses ein Ausgleichsventil zum Druckausgleich zwischen der Auslaßseite A und der Einlaßseite E vorhan-

den ist. Es ist ebenfalls ein Positionierteil 30 vorhanden, welches zusammen mit einem Andruckteil 36 die erste Dichtung 13 in Position hält. Auch hier ist lediglich die Dichtung 13 mit dem Ventilstellglied V in Kontakt. Lediglich diese Dichtung 13 nimmt die Reibkräfte zum Ventilstellglied auf. Durch den Einsatz des Materials Teflon, welches höhere Reibkräfte aufnehmen kann, können höhere Betriebsdrücke für das Coaxialventil bei gleichem Aufbau realisiert werden. Das Positionierteil 30 ist gegenüber dem Ventilsitz 7 mittels einer Ringdichtung 31, welche vorteilhaft ein O-Ring ist, abgedichtet. Das Medium kann somit nicht von der Ventileinlaßseite E bzw. dem Innenraum V; des Ventilstellgliedes V zur Auslaßseite A gelangen. Das Druckausgleichsventil ist bei dieser Ausführungsform dadurch realisiert, daß mindestens ein Kanal 33 im Positionierteil 33 vorhanden ist, der sich zur Auslaßweite A hin verjüngt und in einem kleineren Kanal 35 endet. Die beiden Kanäle 33 und 35 können durch Bohrungen im Positionierteil 30 leicht realisiert werden. Vorteilhafterweise ist der Übergang zwischen dem großen Kanal 33 und dem kleinen Kanal 35 konisch. Der konische Bereich ist in der Fig. 3 mit 33' bezeichnet. Das Abschlußteil 36 hat Bohrungen 36b, welche im Bereich des großen Kanals 33 enden. Hierdurch kann das Medium von dem Raum U in den Kanal 33 gelangen. Sofern im Raum U ein höherer Druck als in der Auslaßseite A besteht, wird die Dichtungskugel 34 gegen den konischen Teil 33 gedrückt und verschließt somit den kleinen Kanal 35. Das Medium kann in diesem Fall nicht zur Auslaßseite A gelangen. Ist dagegen der Druck in der Auslaßseite größer als in dem Raum U, so wird die Dichtungskugel 34 von dem konischen Teil 33 wegbewegt, wodurch das Medium durch den Kanal 33 um die Kugel 34 herum und durch die Bohrungen 36b in den Raum U gelangen kann und ein Druckausgleich erfolgt.

Weitere Ausführungsformen des erfindungsgemäßen Coaxialventils sind denkbar, wobei das Ausgleichsventil nicht neben der ersten Dichtung 13, sondern im Ventilsitz 7 selbst angeordnet ist. Es ist zudem denkbar, daß in dem Gehäuseteil 1 Kanäle eingelassen sind, welche mit einem im Gehäuseteil 1 einliegenden Ausgleichsventil einen Druckausgleich ermöglichen.

Patentansprüche

1. Coaxialventil mit einem Gehäuse (1, 2, 3), in dem ein in axialer Richtung beweglich gelagertes Ventilstellglied (V) ist, und eine erste Dichtung (13) direkt am Ventilstellglied (V) anliegt, dadurch gekennzeichnet, daß innerhalb des Ventilgehäuses (1, 2, 3) ein Rückschlag- oder Überdruckventil angeordnet ist, wobei das das Coaxialventil durchströmende Medium von der Auslaßseite (A) des Coaxialventils über das Rückschlag- oder Überdruckventil in den das Ventilstellglied (v) umgebenden Raum (U) gelangen kann, sofern der Druck im Auslaßstutzen (A) des Coaxialventils größer als im Raum (U) ist oder die Druckdifferenz zwischen dem Auslaßstutzen (A) und dem Raum (U) einen bestimmten Wert überschreitet.
2. Coaxialventil nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die erste Dichtung (13) zwischen einem Positionierteil (9) und der Außenwand des Ventilstellgliedes (V) angeordnet ist, und daß zwischen dem Positionierteil (9) und der Gehäuseinnenwand das Ventilstellglied (14) des Rückschlag- bzw. Überdruckventils angeordnet ist.
3. Coaxialventil nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß eine Scheibe (8) zwischen Ventilsitz (7) und Positionierteil (9) angeordnet ist, welche im Be-

reich der Anlagefläche (14'') des Ventilstellgliedes (V) des Rückschlag- bzw. Überdruckventils Durchlässe (D) aufweist, durch die das Medium von der Auslaßseite (A) in den Raum (U) gelangen kann.

4. Coaxialventil nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß bei größerem Druck im Raum (U) als in der Auslaßseite (A) das Medium das Ventilstellglied (14) gegen die Anlagefläche (14'') und das Positionierteil (9) druckbeaufschlagt, derart, daß die Durchlässe (D) verschlossen sind.

5. Coaxialventil nach Anspruch 3 oder 4, dadurch gekennzeichnet, daß die erste Dichtung (13) von dem Positionierteil (30) und dem Teil (8) in Position gehalten ist.

6. Coaxialventil nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß das Ventilstellglied (14) ein Gummilippenring ist.

7. Coaxialventil nach einem der Ansprüche 3 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß das Ventilstellglied (14) bei größerem Druck im Raum (U) als in der Auslaßseite (A) den Übergang zwischen der Scheibe (8) und dem Gehäuseteil (1) sowie zwischen der Scheibe (8) und dem insbesondere hülsen- und/oder topfförmigen Positionierteil (9) abdichtet.

8. Coaxialventil nach einem der Ansprüche 2 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß das Positionierteil (9) Nuten oder Aussparungen (9', 9'', 9''') hat, in denen das Ventilstellglied (14) und die erste Dichtung einliegen.

9. Coaxialventil nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Positionierteil (9) mindestens einen Kanal () hat, über den das Medium von der Auslaßseite in Richtung des Raumes (U) gelangen kann.

10. Coaxialventil nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die erste Dichtung (13) zwischen einem Positionierteil (30) und der Außenwand des Ventilstellgliedes (V) angeordnet ist, und eine weitere Dichtung (31), insbesondere ein O-Ring, zwischen dem Positionierteil (30) und dem Gehäuse (32) abdichtend angeordnet ist, und das Positionierteil (30) mindestens einen Kanal (33) hat, durch den das Medium von der Auslaßseite (A) zum Raum (U) gelangen kann, wobei der Durchmesser des Kanals sich in Richtung der Auslaßseite (A) konisch verjüngt und in dem Kanal ein insbesondere kugelförmiges Ventilstellglied (34) beweglich gelagert ist, welches bei größerem Druck im Raum (U) als in der Auslaßseite vom Medium gegen den konischen Teil (33') des Kanals (33) gedrückt wird und diesen verschließt.

11. Coaxialventil mit einem Gehäuse (1, 2, 3), in dem ein in axialer Richtung beweglich gelagertes Ventilstellglied (V) ist, und eine erste Dichtung (13) direkt am Ventilstellglied (V) anliegt, dadurch gekennzeichnet, daß innerhalb des Ventilgehäuses (1, 2, 3) ein Rückschlag- oder Überdruckventil angeordnet ist, wobei das Coaxialventil durchströmende Medium von der Einlaßseite (E) des Coaxialventils über das Rückschlag- oder Überdruckventil in den Auslaßstutzen (A) gelangen kann, sofern der Druck im Einlaßstutzen (E) des Coaxialventils größer als im Auslaßstutzen (A) ist oder die Druckdifferenz zwischen dem Einlaßstutzen (E) und dem Auslaßstutzen (A) einen bestimmten Wert überschreitet.

12. Coaxialventil nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß das Ventilstellglied ein Gummilippenring ist.

13. Coaxialventil nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die erste Dichtung

aus Teflon, insbesondere ein Teflonring ist.

Hierzu 5 Seite(n) Zeichnungen

- Leerseite -

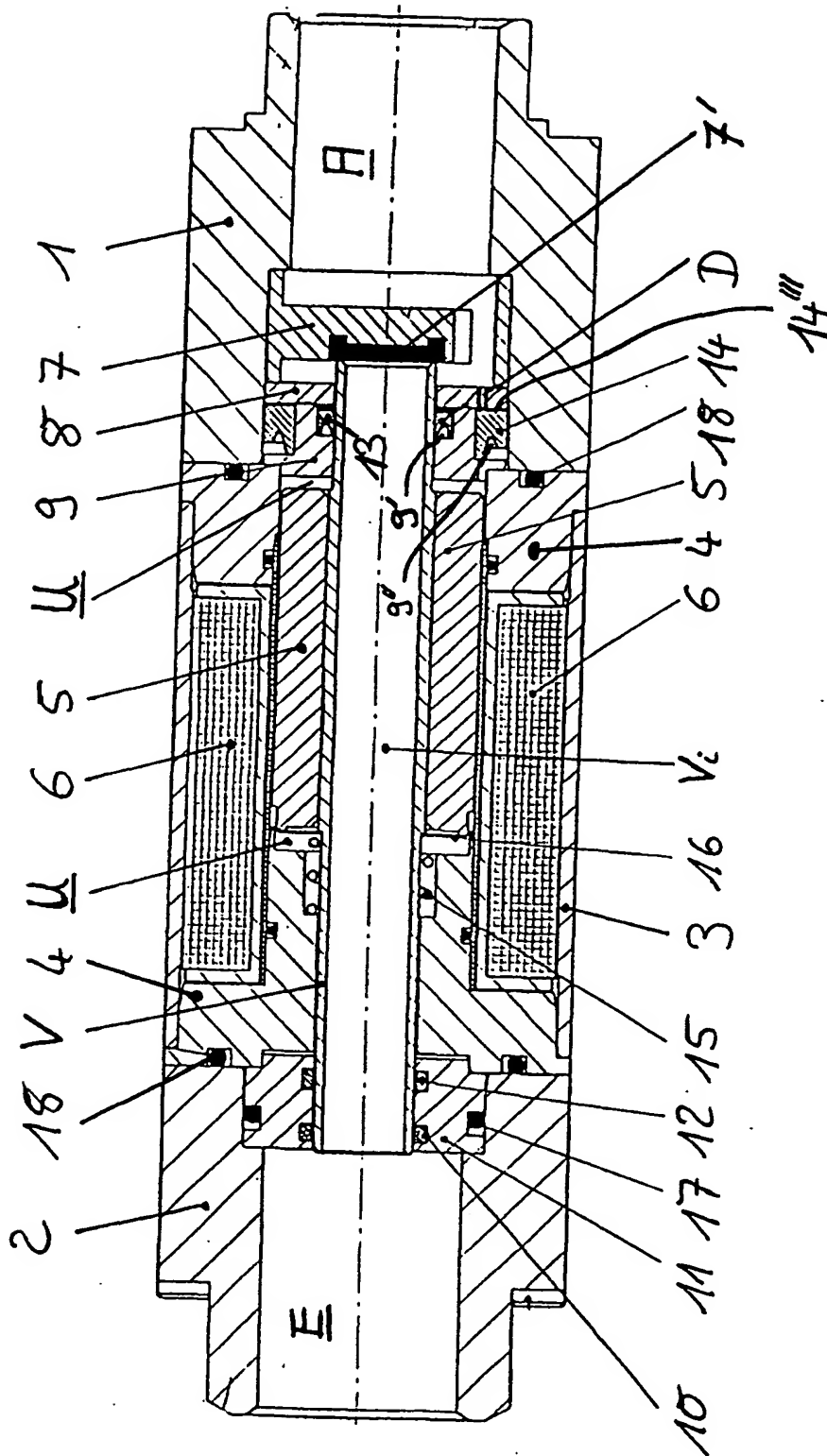
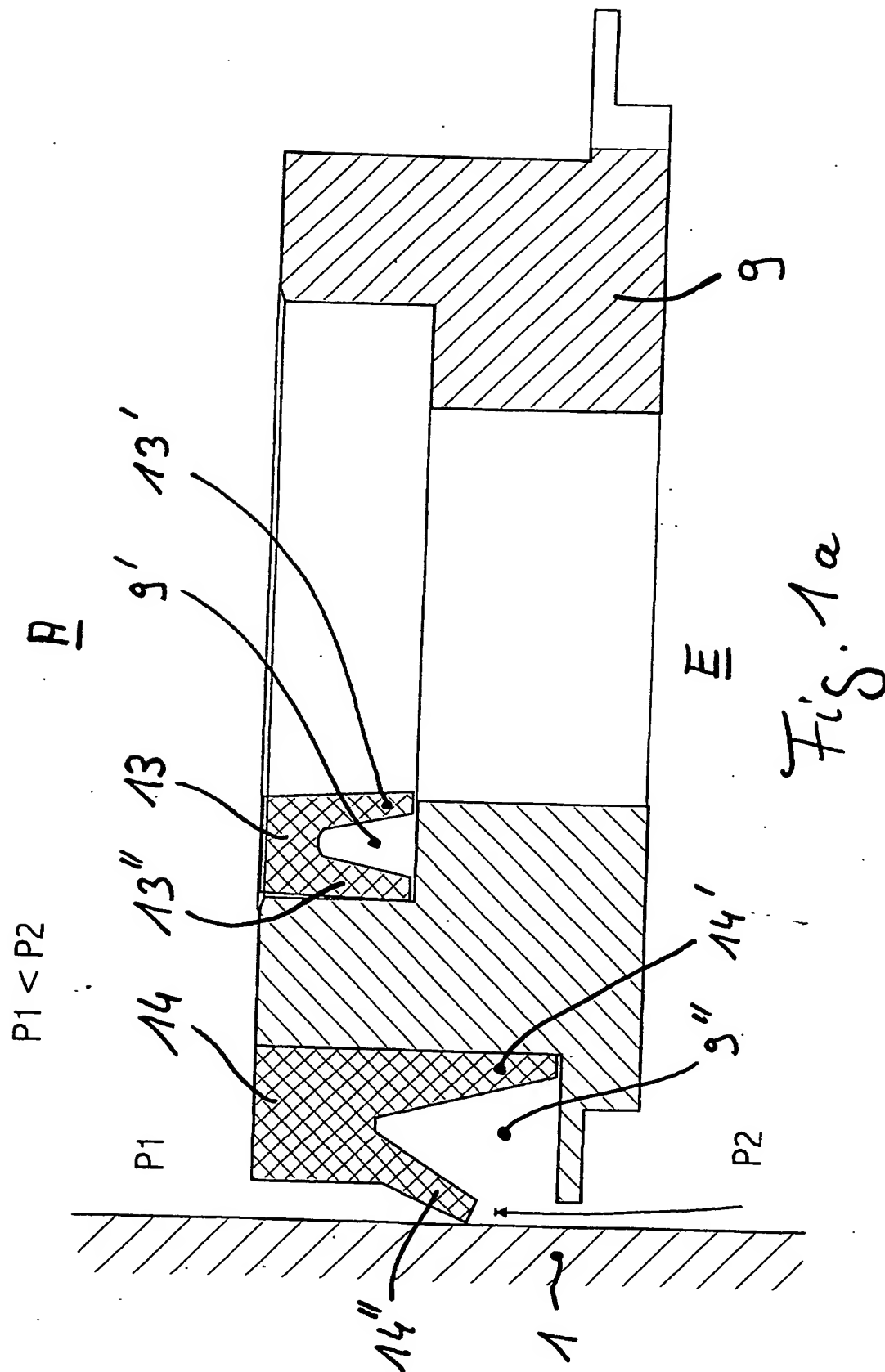


Fig. 1



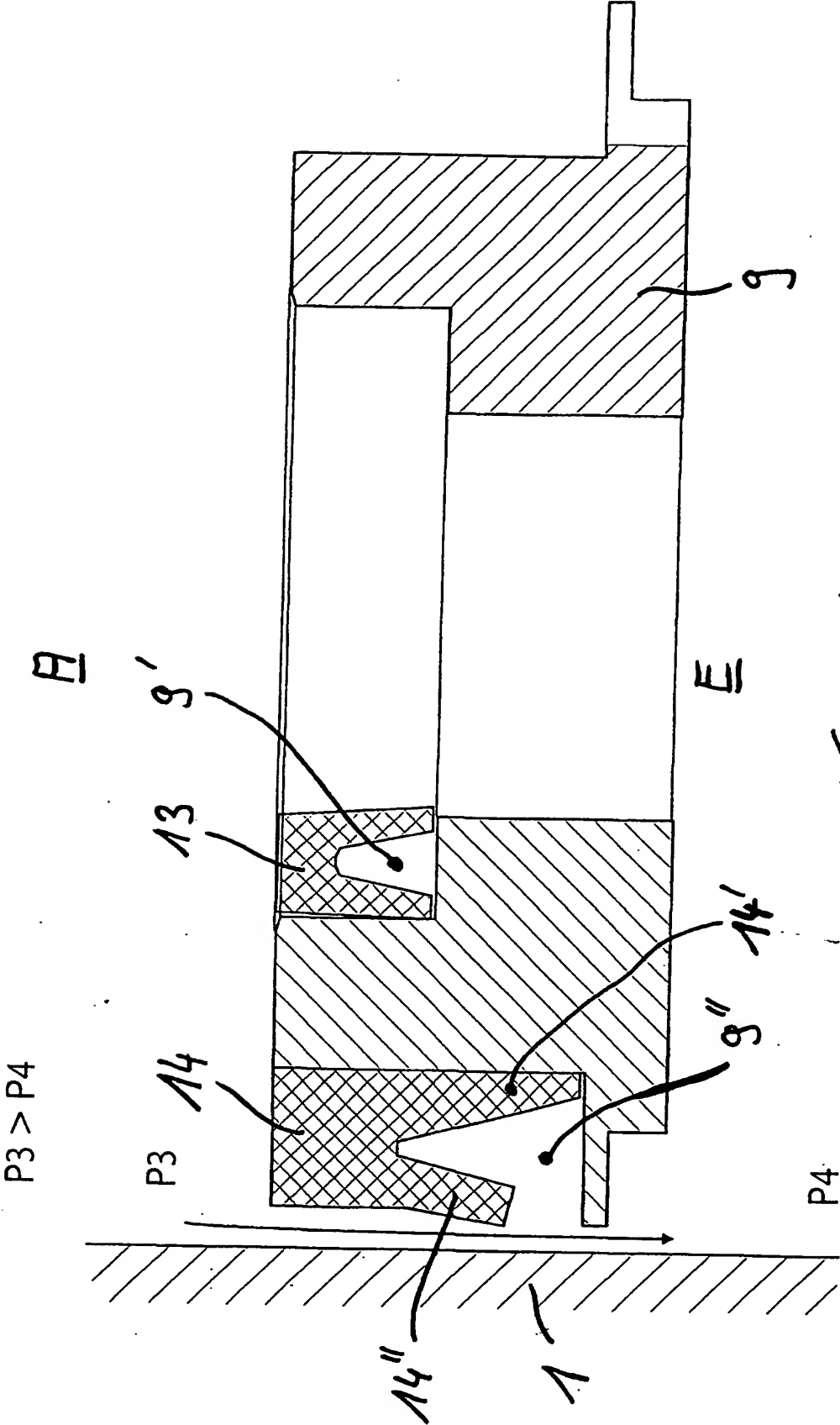


Fig. 1B

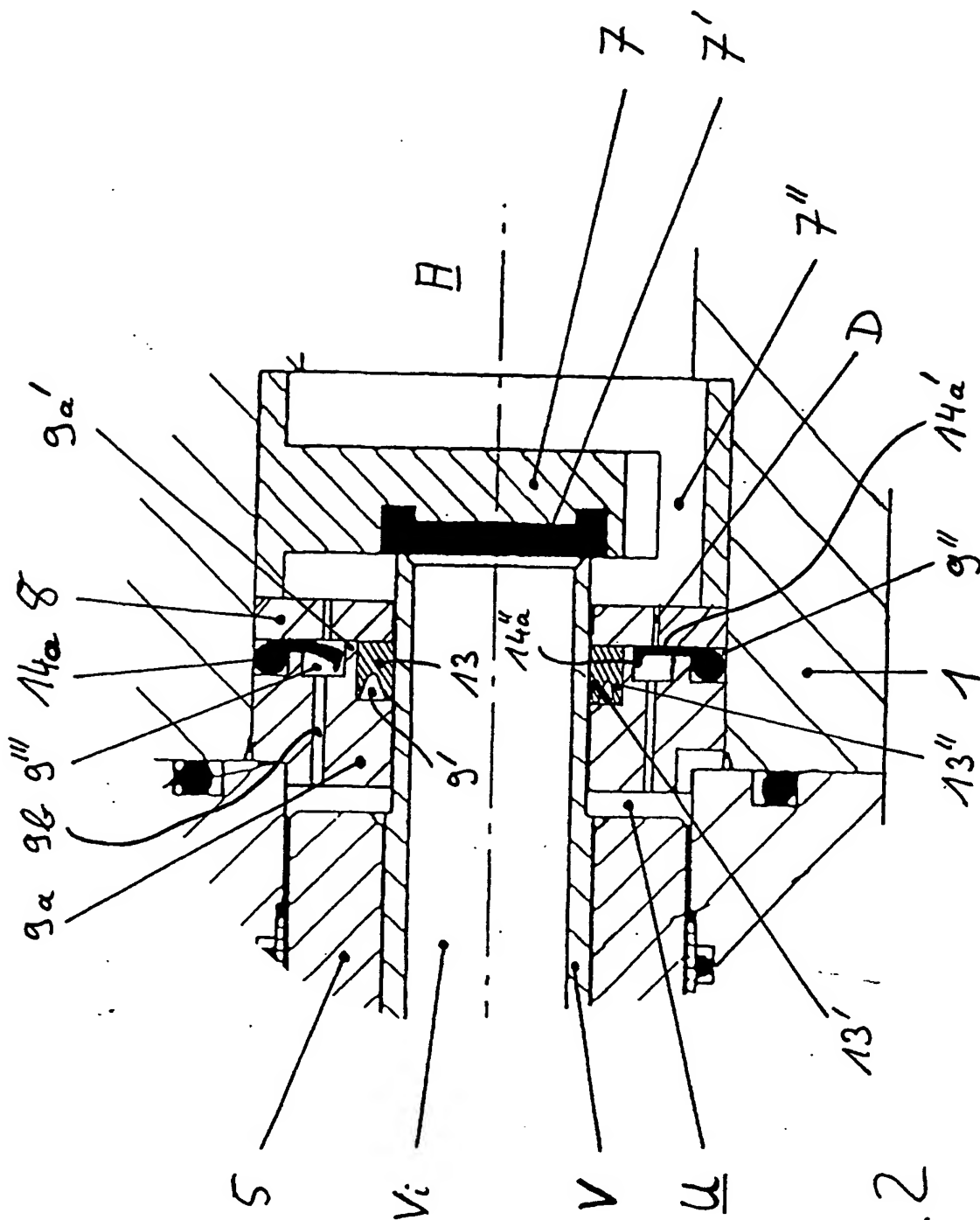


Fig. 2

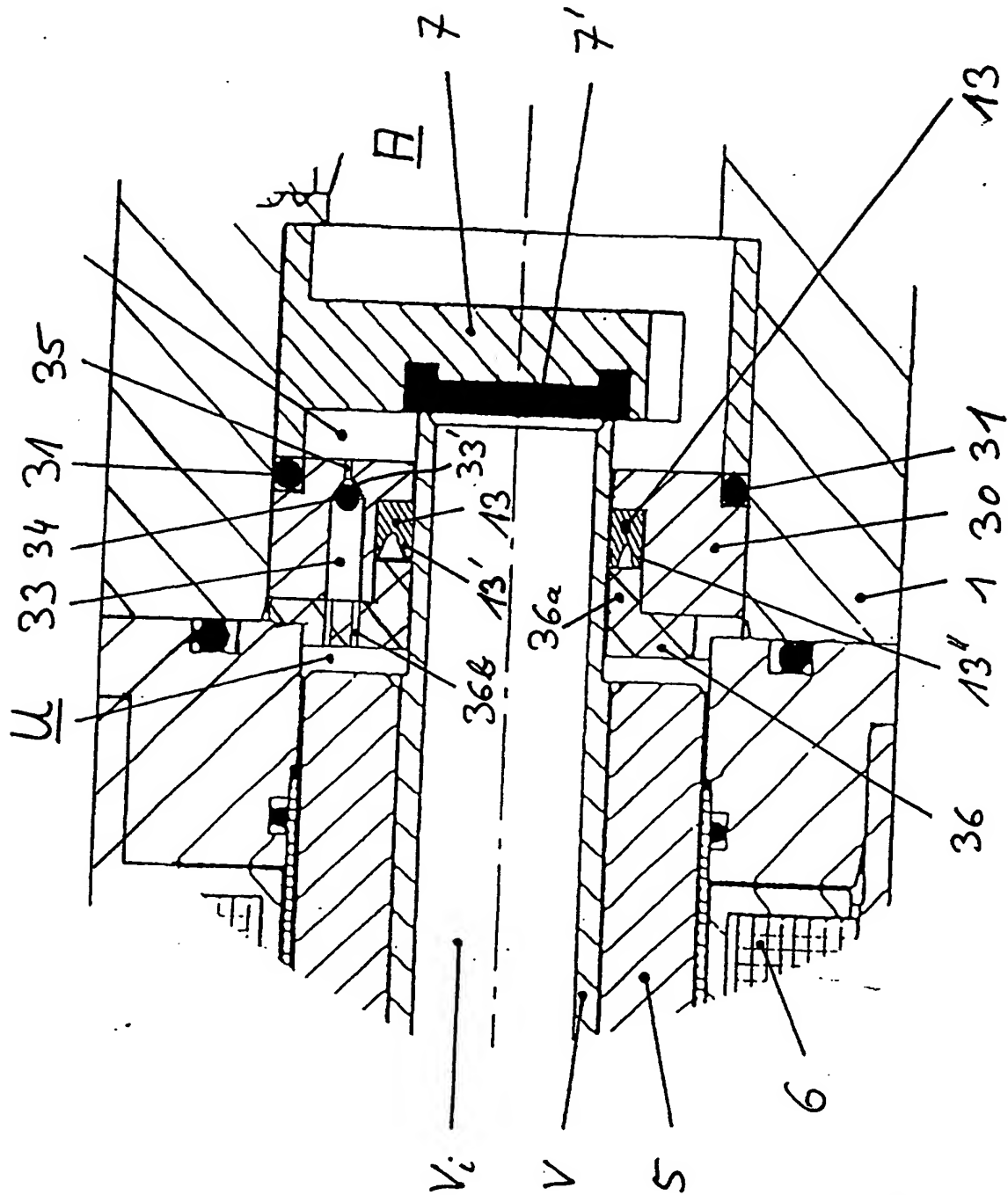


Fig. 3

This Page is inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☒ BLACK BORDERS
- ☒ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☒ COLORED OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REPERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images
problems checked, please do not report the
problems to the IFW Image Problem Mailbox**